

UEAtc

UNION EUROPEA PARA LA IDONEIDAD TECNICA EN LA CONSTRUCCION

Julio 1979

DIRECTRICES UEAtc PARA LA EVALUACION TECNICA DE COLAS PARA REVESTIMIENTOS CERAMICOS

Parte 1.^a

Traducido y adaptado por:
César del Olmo Rodríguez
Dr. en Ciencias Químicas
IETcc

674-1

Directrices UEAtc para la concesión del DOCUMENTO DE IDONEIDAD TECNICA (D.I.T.) a las colas para revestimientos cerámicos.

La presente Directriz ha sido elaborada por los Institutos miembros de la UEAtc que a continuación se mencionan:

- *The Agreement Board (AB) (Hemel Hempstead), que representa al Reino Unido,*
- *Bouwcentrum (Strichingen Bouwcentrum en Ratiobouw) (Rotterdam), que representa a los Países Bajos,*
- *Bundesanstalt für Materialprüfung (BAM) (Berlin), que representa a la República Federal de Alemania,*
- *el Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB) (París), que representa a Francia,*
- *Forschungsgesellschaft für Wohnen, Bauen und Planen (FGW) (Viena), que representa a Austria,*
- *el Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento (IETcc) (Madrid), que representa a España,*
- *el Instituto Centrale per l'Industrializzazione e la Tecnologia Edilizia (ICITE) (San Giuliano Milanese), que representa a Italia.*
- *el Laboratorio Nacional de Engenharia Civil (LNEC) (Lisboa), que representa a Portugal,*
- *la Union Belge pour l'Agreement technique dans la construction (UBAtc) (Bruselas), que representa a Bélgica.*

Una delegación de la Federación Europea de Industrias de las Colas y Adhesivos (FEICA) participó y contribuyó a la elaboración de los métodos de ensayo.

El Centre Scientifique et Technique du Bâtiment ha sido el ponente.

De conformidad con los estatutos de la UEAtc, cada Instituto miembro aplica las directrices siguientes para expedir en su país autorizaciones equivalentes reconocidas por los demás miembros.

índice

Parte 1.º

Introducción.

Documento A
Colas para revestimientos cerámicos de muros interiores.

Parte 2.º

Documento B
Colas para revestimientos cerámicos de suelos interiores.

Documento C
Colas para revestimientos cerámicos de muros exteriores.

Anexo común Anexo n.º 1

Control de la regularidad de la calidad de los morteros cola destinados al encolado de revestimientos cerámicos.

Anexo n.º 2

Resumen de los ensayos a realizar dentro del marco de las directrices para la concesión del DIT a las colas para revestimientos cerámicos.

INTRODUCCION

El presente documento se refiere al conjunto de colas para la colocación de revestimientos cerámicos de:

- muros interiores
- suelos interiores
- muros exteriores

El documento contiene el enunciado de las reglas generales de calidad, los métodos de ensayo para la determinación de las características requeridas y la enumeración de las especificaciones que deben satisfacer. Está dividido, a su vez, en tres documentos A, B y C, específicos para cada uno de los tres empleos indicados.

En los citados documentos alguno de los métodos de ensayo utilizados son comunes, por lo que se prescinde de repetir su texto en cada uno de los documentos; mientras que otros métodos de ensayo siguen siendo específicos para el empleo previsto.

Al final del documento se incluyen dos anexos que son comunes a los empleos mencionados. El anexo 1 trata del control de calidad de los morteros cola utilizados para los tres empleos y el anexo 2 contiene una recopilación de los ensayos a realizar para la evaluación técnica, tanto de los morteros cola como de los adhesivos sin cemento.

DOCUMENTO A

DIRECTRICES UEA₁₀ PARA LA CONCESION DEL D.I.T. A LAS COLAS PARA REVESTIMIENTOS CERAMICOS DE MUROS INTERIORES.

INDICE

0. PREAMBULO

I. DEFINICION Y TERMINOLOGIA

- 1.1. Definición y clasificación de las colas para revestimientos cerámicos.
- 1.2. Terminología relativa a las características de puesta en obra de las colas.

II REGLAS GENERALES DE CALIDAD

- 2.1 Reglas fundamentales.
- 2.10 Reglas sobre normas de seguridad.
- 2.11 Reglas para un uso normal.
- 2.12 Reglas derivadas de las exigencias para el mantenimiento de la calidad.
- 2.2 Requisitos previos o complementarios.
- 2.21 Prevención de accidentes.
- 2.22 Obtención de regularidad en la calidad.

III DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS

- 3.1 Ensayos para apreciar la regularidad en la calidad de la cola.
 - 3.11 Del polvo.
 - 3.12 Del aglomerante.
 - 3.13 De la pasta
- 3.2 Ensayos de trabajabilidad.
 - 3.21 Generalidades.
 - 3.22 Determinación del tiempo abierto teórico.
 - 3.23 Comprobación del tiempo de ajustabilidad mínimo.
 - 3.24 Duración de vida de la mezcla.
 - 3.25 Deslizamiento sobre una pared vertical.
 - 3.26 Aplastamiento de los surcos de cola.
- 3.3 Ensayos de adherencia.
 - 3.31 Generalidades.
 - 3.32 Ensayos de adherencia inicial.
 - 3.33 Ensayos de adherencia después de la acción de una subida de humedad a través de la maqueta.
 - 3.34 Ensayos de adherencia después de la acción del calor.
 - 3.35 Ensayos de adherencia tras la acción del agua.
- 3.4 Ensayo específico de durabilidad para los adhesivos sin cemento, listos para el empleo.
 - 3.41 Objeto.
 - 3.42 Material y productos auxiliares.
 - 3.43 Preparación de las maquetas.
 - 3.44 Realización de la prueba mecánica.
 - 3.45 Expresión de los resultados.

IV DIRECTRICES PARTICULARES PARA LA CONCESION DEL D.I.T.

- 4.1 Directrices para la concesión del D.I.T. a los morteros cola de la clase C.
 - 4.11 Regla preliminar de caracterización.
 - 4.12 Reglas relativas a las exigencias para el mantenimiento de la calidad.
 - 4.13 Reglas relativas a las exigencias de trabajabilidad.
 - 4.14 Reglas relativas a las exigencias de regularidad en la calidad.
- 4.2 Directrices particulares para la concesión del D.I.T. a los adhesivos sin cemento, listos para el empleo de la clase B.
 - 4.21 Reglas relativas a las exigencias para el mantenimiento de la calidad.
 - 4.22 Reglas relativas a las exigencias de trabajabilidad.
 - 4.23 Reglas relativas a las exigencias de regularidad en la calidad.

Anexo I

Clasificación de las paredes, de los soportes y de las colas en función de su comportamiento frente a la humedad:

1. Terminología.
2. Clasificación de los grados de exposición de las paredes.
3. Clasificación de los soportes.
4. Clasificación de las colas.
5. Tabla de clasificación de las colas, soportes y paredes con respecto a la durabilidad de las obras frente a la acción del agua.

Anexo II

Nomenclatura indicativa de los soportes a base de yeso que pueden recibir revestimientos cerámicos encolados.

0. PREAMBULO

Las presentes directrices se refieren a las colas destinadas al encolado de elementos y piezas (plaquetas, baldosas, etc.) cerámicas (ya se trate de encolado propiamente dicho o colocación denominada en capa fina, cuyo espesor es inferior a 10 mm) que sirven de revestimientos de muros.

Se da el nombre de elementos y piezas cerámicas no solamente a los elementos de mosaico (de dimensiones iguales o inferiores a 5 cm) sino también a las piezas de dimensiones mayores (que llegan hasta una superficie de 0,1 m², siempre que el peso no exceda de 300 N/m²)*.

Estas directrices se aplican a las colas destinadas a la colocación de revestimientos cerámicos de muros interiores en locales de vivienda, de enseñanza, hospitales, hoteles, oficinas, tanto si se trata de dependencias de uso normal como de locales de servicio.

No se aplican a los locales en que normalmente pueden encontrarse agentes que originan solicitaciones muy particulares.

Finalmente conviene añadir que las directrices particulares establecidas para la evaluación técnica se refieren a:

- los morteros cola utilizados sobre soportes fabricados con materiales a base de cemento,
- los adhesivos sin cemento utilizados sobre soportes estables (a base de cemento, de yeso).

Estas colas, asociadas a los soportes indicados, representan la gran mayoría de los productos utilizados para el encolado de los revestimientos cerámicos de muros interiores.

TITULO I.—DEFINICIONES Y TERMINOLOGIA

1.1 DEFINICION Y CLASIFICACION DE LAS COLAS PARA REVESTIMIENTOS CERAMICOS

Se distinguen principalmente entre las colas para revestimientos cerámicos los productos siguientes:

a) Mortero cola

Producto pulverulento, preparado y dosificado en fábrica, a base de constituyentes principales: cementos y otros materiales (por ejemplo, arena silícea, carbonato) y de constituyentes secundarios (entre los que se encuentran aditivos diversos, principalmente retenedores de agua), que se mezclan con el agua de amasado en la obra.

La pasta se aplica: por simple encolado** sobre el soporte con ayuda de una espátula dentada con la que se consigue un espesor uniforme o por doble encolado.

El mortero cola es apropiado para el encolado de materiales de revestimiento de dimensiones pequeñas, medianas y relativamente grandes (hasta 300 mm de lado aproximadamente).

b) Cemento cola

Producto pulverulento formado por constituyentes principales: cementos y otros materiales (por ejemplo: arena silícea, carbonato) y constituyentes secundarios (entre los que se encuentran diversos aditivos, principalmente retenedores de agua) que se mezclan con el agua de amasado en la obra.

Contiene, por lo general, caseína en proporción relativamente importante. Se denomina entonces cemento cola a la caseína.

Se diferencia del mortero cola:

- por el hecho de que no se aplica más que en encolado simple, por medio de una espátula dentada (y no por doble encolado),
- por su poder adhesivo,

* 1 N (Newton) = 0,1 kg

** N. del T.— La operación de simple encolado se realiza aplicando el mortero cola únicamente sobre el soporte. Cuando la cola se extiende también sobre el revestimiento cerámico se denomina por doble encolado.

- por su mayor capacidad de retención de agua,
- por estar afectado por una retracción más importante.

Teniendo en cuenta su espesor de aplicación reducido con relación al mortero cola y su tendencia a la fluencia, sólo es apropiado para el encolado de materiales de revestimiento de dimensiones pequeñas y medianas (hasta 200 mm de lado como máximo) y de peso relativamente reducido.

c) **Cemento cola de dos componentes**

Producto que se expende en forma de dos componentes, preparados para ser mezclados en la obra, uno de los cuales está fabricado a base de cemento y otros materiales y el otro, a base de resinas plásticas líquidas. Sus condiciones de aplicación son muy similares a las de los cementos cola.

d) **Adhesivo sin cemento listo para el empleo**

Producto sin cemento que se presenta en forma de pasta lista para el empleo, compuesta por un aglomerante fabricado a base de resina plástica o de elastómero, de cargas (por ejemplo: arena silícea, carbonato) y de aditivos diversos.

Entre ellos pueden distinguirse:

- los adhesivos en fase dispersa, donde el aglomerante está en dispersión acuosa,
- los adhesivos en solución donde el aglomerante está disuelto.

e) **Otros adhesivos**

Por ejemplo, de dos componentes (a base de resinas epoxi, etc.).

1.2 **TERMINOLOGIA RELATIVA A LAS CARACTERISTICAS DE PUESTA EN OBRA DE LAS COLAS**

Tiempo abierto: Tiempo disponible entre el momento en que la cola se extiende sobre el soporte y el momento en que la cola ya no puede encolar adecuadamente.

Se distingue:

- el tiempo abierto teórico determinado en laboratorio en condiciones de temperatura y de higrometría determinadas,
- el tiempo abierto práctico, tal como lo indica el fabricante, que hay que respetar en la obra y que es función de las condiciones de temperatura y de higrometría de la obra.

Tiempo de ajustabilidad: Tiempo disponible durante el cual es posible rectificar la posición de una pieza mal colocada. Su duración comienza desde el momento en que las piezas han sido sujetadas al soporte.

Duración de vida de la mezcla: (pot-life) (para los productos que se mezclan en obra, por ejemplo, con el agua de amasado, en el caso de las colas a base de cemento): tiempo durante el cual la pasta amasada a temperatura ambiente puede extenderse y ser mezclada de nuevo en el recipiente de mezcla.

TITULO II. — REGLAS GENERALES DE CALIDAD*

2.1 **REGLAS FUNDAMENTALES**

2.10 **Reglas sobre normas de seguridad**

Se recuerda que la obra debe cumplir las prescripciones nacionales en lo relativo a la seguridad al fuego.

* Nota. Se aplican al conjunto de la obra de revestimiento de muros (es decir, material de revestimiento + juntas + cola, asociados al soporte).

2.11 Reglas para un uso normal

2.111 Planeidad del revestimiento acabado

De modo general, la colocación por medio de la cola es poco apropiada para reducir las tolerancias de planeidad del soporte.

En la elección de las colas deben tenerse en cuenta las características ideales de planeidad que se pretende obtener en el acabado del revestimiento de los muros, contando con la planeidad del soporte. En este sentido conviene indicar que el espesor límite de empleo de la cola condiciona estrechamente las tolerancias de planeidad exigibles al soporte para la obtención de un revestimiento acabado sensiblemente plano (tolerancias que se podrán modificar, en su caso, empleando pastas niveladoras compatibles con el soporte y la cola).

2.112 Estanquidad al agua del muro revestido

Es conveniente que el muro sobre el que va a ser aplicado el mortero cola sea estanco al agua en condiciones normales de utilización de los locales, para evitar que el agua llegue a la pared revestida a través de la pared opuesta del muro cuando ésta se encuentra expuesta a la acción del agua (en forma líquida o de vapor).

Esto no implica que el revestimiento de la pared (es decir el material de revestimiento + juntas + colas) sea totalmente impermeable al agua.

Conviene, sin embargo, tener esto en cuenta, en prevención de eventuales restricciones de empleo de los soportes en función del grado de exposición al agua de las paredes verticales.

2.113 Aspecto

La cola debe permitir la ajustabilidad de las piezas cerámicas de modo que pueda respetarse la geometría prevista del revestimiento utilizado.

Las manchas de material que pudieran originarse en el revestimiento cerámico deben poder eliminarse.

Por otra parte, de modo general, es necesario que el producto de encolado no destaque con tonos diferenciados en la superficie de las uniones una vez finalizada la obra. En este sentido, los Institutos apreciarán la elección de los colores de la cola y de las juntas, en función de los usos nacionales.

2.12 Reglas derivadas de las exigencias para el mantenimiento de la calidad

Por lo general, la buena adherencia al muro del revestimiento cerámico encolado debería quedar asegurada durante toda la vida previsible del soporte. En su defecto y a reserva de una puesta en obra apropiada del revestimiento cerámico, de la elección de un soporte estable y de un uso normal, la durabilidad del plano de encolado deberá ser superior a una decena de años.

La buena conservación en obra del revestimiento cerámico encolado al muro depende de diversos factores, entre los cuales conviene distinguir los siguientes:

2.121 Agua

a) El agua puede tener diversos orígenes:

- agua como agente de solicitaciones mecánicas (en forma de chorro de agua líquida, de proyección, de condensación, de vapor de agua en baños),
- agua como agente de conservación y de limpieza,
- agua interior del muro (agua de constitución de los soportes, agua de constitución de la cola en el momento de su colocación),

b) El agua puede ejercer diversas acciones:

- acción sobre la cola misma, que puede conducir a una alteración de las características del encolado propiamente dicho, alteración que puede ser de carácter reversible o irreversible;

- acción sobre el soporte propiamente dicho en la medida en que éste es sensible a la humedad, pudiendo originar la deformación del soporte (lo que sucede por ejemplo en ciertos paneles aglomerados de partículas de madera), o una reducción de la durabilidad intrínseca del soporte (por ejemplo: lo que sucede en ciertos soportes a base de yeso o en ciertos soportes a base de madera).

En el anexo I se facilita una clasificación establecida en este sentido.

2.122 Temperatura

La presencia, en las proximidades del revestimiento cerámico encolado al muro, de aparatos de calefacción o de utensilios de cocción que pueden desprender vapor de agua hace que pueda elevarse la temperatura de dicho revestimiento.

En este sentido es frecuente que se obtengan temperaturas del orden de 60 °C sobre la superficie del revestimiento del muro en las proximidades de los aparatos antes mencionados.

2.123 Choques y vibraciones

2.124 Varios

- Productos de limpieza utilizados sobre el revestimiento y que pueden penetrar en el plano de encolado por las juntas.
- Formación de moho por la presencia de humedad.

2.125 Compatibilidad entre cola y soporte

La cola debe presentar una buena compatibilidad físico-química con el soporte.

Se considerarán entre otros:

- los riesgos de saponificación eventuales entre cola y soportes,
- la aparición de sales pulverulentas que pueden formarse en las superficies de contacto cola-soporte.

En particular, el encolado por medio de morteros cola sobre soportes a base de yeso puede tener, en ciertas condiciones, graves consecuencias. Por lo tanto, deberá comprobarse previamente y de forma cuidadosa la ausencia de incompatibilidades entre el mortero cola y los soportes a base de yeso.

Sólo en el caso de que hayan podido ser eliminados totalmente estos riesgos (sensibilidad reducida de las baldosas frente a la humedad, escaso contenido de agua en el soporte, preparación especial del soporte), podrá considerarse en la práctica la aplicación de un encolado de este tipo.

2.126 Solicitaciones mecánicas debidas a los movimientos diferenciales entre los diversos elementos del conjunto.

Se consideran entre otros:

- el estado de tensión de la cola misma, como resultado del movimiento propio de cada elemento del conjunto cola, soporte y material de revestimiento,
- la deformación del plano de encolado de la pared revestida o del soporte, bajo la acción de la deformación debida a sollicitaciones mecánicas externas (comportamiento a compresión y fluencia del conjunto o del soporte bajo la acción de cargas que actúan sobre la obra de fábrica; deformación del conjunto o del soporte por pandeo bajo los efectos higrótérmicos).

Por estas razones, la colocación de las colas en capa fina requiere soportes estables, cuyos elementos no presenten una capacidad de deformación demasiado grande.

En presencia de soportes susceptibles de grandes deformaciones, es necesario:

- recurrir a una experimentación específica en el soporte a revestir,
- establecer limitaciones en cuanto a la deformabilidad del soporte,
- recurrir eventualmente a colas que presenten una mayor flexibilidad.

2.2 REQUISITOS PREVIOS O COMPLEMENTARIOS

2.21 Prevención de accidentes

Las colas deben cumplir las reglamentaciones nacionales en vigor relativas a toxicidad e inflamabilidad.

En particular, los envases y embalajes deben cumplir igualmente las normas nacionales vigentes, advirtiendo en el etiquetado, en su caso, de la inflamabilidad del material.

2.22 Obtención de regularidad en la calidad

2.221 Material (cola propiamente dicha)

1. La regularidad de la calidad de las colas implica la existencia, en el proceso de fabricación, de un control de calidad significativo sobre:
 - las materias primas,
 - los productos intermedios,
 - el producto terminado.
2. Para comprobar la idoneidad de una muestra de cola será preciso verificar si coincide en cierto número de características con la cola en posesión del D.I.T.

Para ello debe consultarse el Apto. 4.23 «Reglas relativas a las exigencias de regularidad en la calidad».

3. La cola debe ser suficientemente estable cuando está almacenada, lo cual implica que, además de las recomendaciones habituales en materia de almacenamiento, debe tenerse en cuenta que:
 - durante la fabricación, las materias primas deben ser conservadas en las condiciones de sequedad convenientes,
 - la cola debe ir envasada en recipientes apropiados que permitan la conservación del producto el mayor tiempo posible (particularmente respecto de la acción de la humedad),
 - debe figurar en los envases y etiquetado la fecha de caducidad de la cola (o cualquier otra indicación equivalente).

2.222 Puesta en obra

Con el fin de poder asegurar correctamente las condiciones normales de colocación de los materiales de revestimientos cerámicos (o análogos), es necesario que la cola (ya se trata de cola lista para el empleo o de aquella que se prepara en la obra) posea las siguientes características:

- un tiempo abierto apropiado,
- un tiempo de ajustabilidad suficiente,
- una tendencia a fluir moderada,
- un poder de retención de agua suficiente,
- una plasticidad que permita un contacto suficiente entre los surcos y el material de revestimiento,
- una duración de vida de la mezcla (pot-life) suficiente.

El apartado 4.22, «Reglas relativas a las exigencias de trabajabilidad», contiene las especificaciones correspondientes.

Finalmente, para evitar cualquier error de formulación en la obra, será preciso, en general (salvo para ciertos procedimientos específicos aplicados por empresas especializadas), emplear únicamente colas:

- listas para el empleo,
- suministradas en envases predosificados preparados en fábrica (para las colas de dos constituyentes como máximo),
- preparadas en forma de productos fácilmente mojables, que se mezclarán exclusivamente con agua.

Deberán tenerse en cuenta las recomendaciones de utilización dadas por el fabricante.

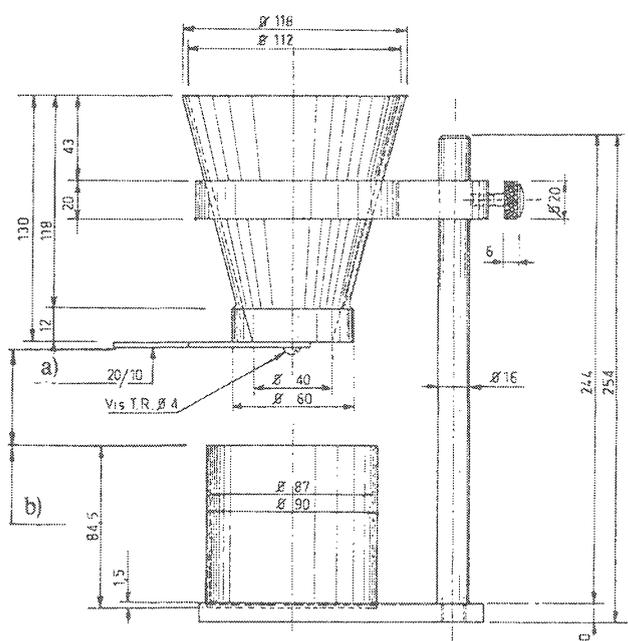
TITULO III.—DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS

3.1 ENSAYOS PARA APRECIAR LA REGULARIDAD EN LA CALIDAD DE LA COLA

3.11 Del polvo (colas a base de cemento)

3.111 Densidad aparente

Se determina la relación M/v , en la que M es la masa de la muestra ensayada y V es el volumen aparente determinado de modo convencional. El ensayo debe realizarse con el polvo seco.



a) Método 1

Se utiliza un aparato (Figura 1) que consta de un embudo provisto en su parte inferior de una compuerta y un recipiente colector ($V = 500 \text{ cm}^3$ ó 1.000 cm^3).

Después de abrir la compuerta, se vierte el contenido del embudo en el recipiente colector cuyo borde superior se enrasa antes de pesar.

b) Método 2

Los ensayos se efectúan de conformidad con la norma DIN 1 060.

3.112 Pérdida al fuego

Después de secar una muestra de polvo en una estufa (regulada a $100 \text{ }^\circ\text{C}$) durante 24 horas, se calcina a $450 \text{ }^\circ\text{C}$ en un horno hasta obtener constancia de peso.

3.113 Granulometría (a título indicativo)

Si el polvo no es demasiado fino se realiza un tamizado sobre una muestra de 200 g, durante media hora, con ayuda de tamices de las siguientes luces de malla: 0,1 - 0,2 - 0,5 mm.

3.12 Aglomerante

Cemento cola de dos componentes, uno de los cuales corresponde a un polvo y el otro a un aglomerante líquido.

3.121 Densidad real

Para su determinación se utiliza un picnómetro para la medida de densidades de preparados viscosos de 500 cm^3 de capacidad (tolerancias sobre el contenido $0,25 \text{ cm}^3$) y una balanza con precisión menor de 1 mg.

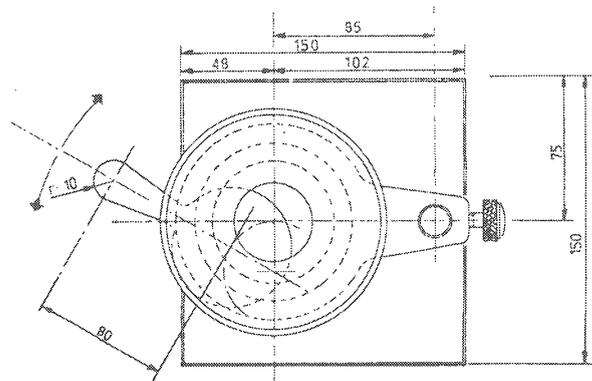


Fig. 1.—Masa volumétrica aparente. a) Compuerta. b) Altura de caída 60 mm (aproximadamente).

3.122 Extracto seco

El extracto seco se obtiene después de secar la muestra ensayada en una estufa regulada a 150 °C hasta obtener constancia de peso.

3.123 Pérdida al fuego

Se procede como en el Apto. 3.112.

3.13 De la pasta

Pasta que se obtiene por amasado de las colas a base de cemento, con la proporción de agua indicada por el fabricante, o del adhesivo sin cemento, listo para el empleo.

3.131 Densidad real

Se determina con un picnómetro.

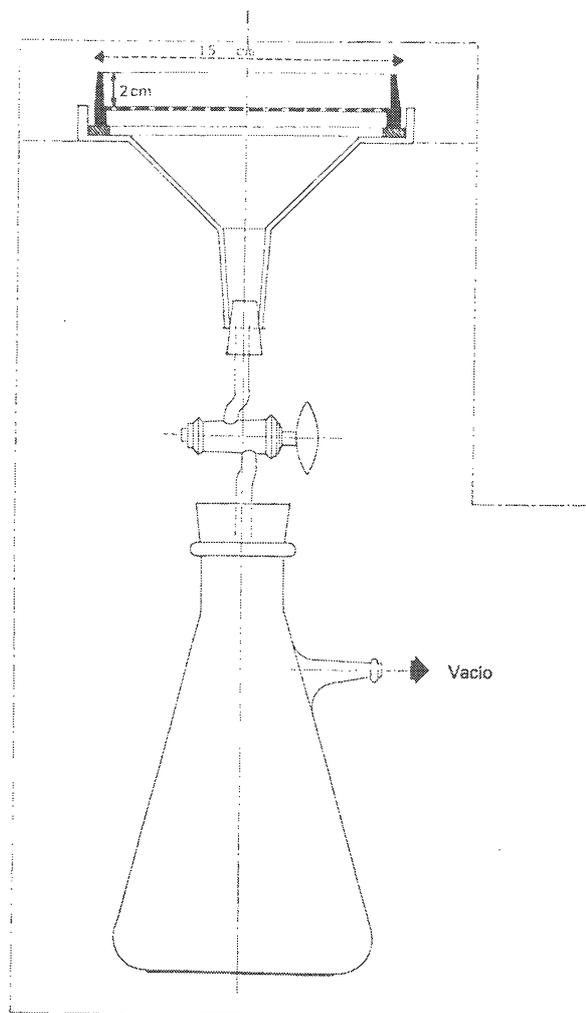
3.132 Poder de «retención de agua»

ensayo específico para colas a base de cemento).

El ensayo se realiza según la norma.

ASTM C 91, modificada en cuanto al grado de vacío que se aplica (8.000 pascals) (*). Véase figura 2.

Figura 2). Retención de agua.



a) Fundamento del método

El poder de retención de agua se caracteriza por la pérdida de agua de la pasta en el ensayo. Cuanto menor sea el peso del agua perdida en el ensayo mayor será el poder de retención del material.

Características del papel de filtro utilizado en el ensayo. El papel de filtro se caracteriza del modo siguiente: 100 cm³ de agua vertidos en su totalidad en un embudo de las siguientes dimensiones: 100 mm de altura y 100 mm de diámetro en su parte superior, en el que se ha colocado el papel de filtro seco, se evacúan al cabo de un tiempo de 3 minutos (± 1 minuto) (**).

b) Técnica experimental

- El ensayo se realiza sobre un volumen constante «V» de pasta amasada con la proporción de agua indicada. Tras el amasado, la pasta se deja en reposo durante 5 minutos y se amasa de nuevo.
- La copa del embudo se rellena con la pasta preparada del modo indicado y a continuación se enrasa cuidadosamente.
- El embudo con la pasta se pesa antes del ensayo. Conocido el peso del embudo vacío con el papel de filtro húmedo, se deduce inmediatamente el peso de la pasta ensayada.
- El aparato, que se refleja en la figura 2, se somete a la acción del vacío durante 2 minutos y luego se pesa nuevamente el embudo. Se calcula de este modo la pérdida de agua de la pasta.

(*) Nota del traductor: 8.000 pascals equivalen a 60 mmHg.

(**) Nota del traductor: El papel de filtro tipo banda blanca cumple las condiciones exigidas.

3.133 Extracto seco (para los adhesivos sin cemento)

El extracto seco se obtiene después de secar una muestra del adhesivo, en una estufa regulada a 105 °C, hasta obtener constancia de peso.

3.134 Pérdida al fuego (para los adhesivos sin cemento)

Se procede como en el apartado 3.112.

No obstante, en este caso el ensayo se realiza a dos temperatura de calcinación: 450 y 900 °C.

3.2 ENSAYOS DE TRABAJABILIDAD

3.21 Generalidades

3.211 Descripción general de las maquetas

Los ensayos normalizados se realizan sobre maquetas que constan, por lo general, de:

Un soporte, formado por una losa de hormigón de 4 cm de espesor como mínimo.

El hormigón del soporte se prepara con la siguiente dosificación en peso: 1 parte de cemento y 5 partes de arena 0/8 (la granulometría de la arena presentará una curva continua de crecimiento sensiblemente constante).

El contenido de finos de la arena queda limitado de tal forma que, en un metro cúbico de hormigón, el peso del cemento y el de los áridos inferiores a 0,2 mm no deberá exceder de 500 kg.

La relación agua/cemento (a/c) será del orden de 0,45 a 0,48.

El contenido de humedad de la losa antes del ensayo no excederá como máximo del 3 % en peso.

La superficie de la losa no deberá alisarse, sino que se dejará algo rugosa.

La resistencia mecánica o cohesión de la losa de hormigón se mide por un ensayo de arrancamiento que se realiza encolando una T metálica directamente sobre el soporte de hormigón no revestido, por medio de una resina de tipo epoxi. La fuerza de arrancamiento deberá ser igual o mayor de 1,5 N/mm² (15 daN/cm²).

La cola (a ensayar)

La cola se prepara del modo siguiente:

— Si la cola está fabricada a base de cemento deberá amasarse con la proporción de agua indicada por el fabricante.

Tras el amasado, la pasta se deja en reposo un tiempo, al cabo del cual se realiza un nuevo remezclado según indicaciones del fabricante.

En estas condiciones, la pasta estará lista para ser utilizada en el ensayo.

— Si se trata de un adhesivo listo para el empleo, se puede utilizar directamente.

Los materiales de revestimiento

Los materiales de revestimiento están constituidos por:

— azulejos (de pasta blanca) de dimensiones 10 × 10 cm aproximadamente, cortados en 4 trozos, cuya absorción de agua, medida según la norma CEN EN 99, estará comprendida entre 10 y 15 %,

— losetas de gres cerámico de 5 × 5 cm cuya absorción de agua, según la norma anterior, será como máximo igual a 0,5 %.

Sobre las piezas cerámicas de uno y otro material se encolan, por medio de una resina tipo epoxi, unas T metálicas cuya base tiene unas dimensiones aproximadas de 4 × 4 cm. Estas T metálicas sirven de mordaza para la sujeción de las piezas cerámicas a la prensa y permitan la realización de los ensayos de tracción perpendicular.

Los ensayos se efectúan en medio ambiente, es decir, a $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $50\text{ } \% \pm 5\text{ } \%$ de humedad relativa (1).

Los ensayos de tracción se realizan por medio de una máquina de tracción hidráulica o neumática y el esfuerzo de tracción se aplica a razón de 10 da N/segundo sobre las T metálicas.

3.212 Encolado de las piezas cerámicas sobre la maqueta

En cada uno de los ensayos de trabajabilidad incluidos a continuación se especifica la forma en que debe realizarse el encolado, distinta de uno a otro ensayo.

3.22 Determinación del tiempo abierto teórico

La cola se extiende sobre el soporte y, con ayuda de una espátula dentada de $6 \times 6 \times 6$ mm de dientes triangulares (2) o cuadrados, se consigue que la capa de cola aplicada tenga un espesor uniforme. Al cabo de cada uno de los tres lapsos de tiempo siguientes:

- 15, 20 y 30 min, para los morteros cola, o
- 20, 30 y 40 min, para los adhesivos sin cemento,

se colocan 7 piezas cerámicas de 5×5 cm (21 piezas en total), separadas entre sí y del borde de la losa por espacios de 5 cm. La fijación de las piezas cerámicas al soporte se realiza aplicando sobre cada una de ellas una carga de 2 kg durante 30 segundos.

Tras haber conservado la maqueta anterior en medio ambiente, durante 28 días, se procederá a un ensayo de arrancamiento sobre 5 piezas de cada serie.

El tiempo abierto teórico es el tiempo anterior al cual se observa un claro descenso en la fuerza de arrancamiento o un cambio manifiesto en el modo de rotura en la superficie de contacto pieza cerámica/cola.

3.23 Comprobación del tiempo de ajustabilidad mínimo

Se extiende sobre el soporte la cola del mismo modo antes indicado.

A cabo de 10 minutos de extendida la cola se colocan 3 azulejos de 5×5 cm espaciados, que se cargan cada uno de ellos con un peso de 2 kg durante 30 segundos. Diez minutos después de quedar sujetos los azulejos, se les imprime un giro de 90° . Seguidamente, sobre los azulejos se encolan las T metálicas. Después de conservar la maqueta durante 28 días en condiciones ambiente, se procede al ensayo de arrancamiento de los azulejos.

3.24 Duración de la vida de la mezcla (para las colas a base de cemento)

Se dispone 1 kg de pasta amasada, conservada en condiciones ambiente en un recipiente de forma troncocónica donde se ha realizado el amasado y, al cabo de 3 horas, se extiende dicha pasta sobre el soporte, procediéndose a realizar el ensayo de ajustabilidad definido en el apartado 3.23.

3.25 Deslizamiento sobre una pared vertical

La pasta se extiende, como se indicó anteriormente, sobre el soporte colocado en posición horizontal. Después de 10 minutos se aplican dos piezas enteras de dimensión 10×10 cm aproximadamente, de azulejo de 5 mm de espesor, por una parte, y de gres cerámico de 8 mm de espesor, por otra, que se cargan con un peso de 2 kg durante 30 segundos. La posición de las piezas cerámicas se señala en el soporte con un trazo.

Seguidamente la losa con el azulejo y el gres cerámico se colocan en posición vertical, sin que ésta sufra ningún golpe. Al cabo de 24 horas como máximo se vuelve a señalar la posición de las piezas cerámicas por medio de un nuevo trazo. El deslizamiento de los azulejos y losetas de gres se mide por la distancia entre los dos trazos antes mencionados.

(1) En el informe del ensayo se indicarán la higrometría medida con una precisión de $0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$.

(2) La elección del modelo de los dientes dependerá de lo que indique el fabricante.

3.26 Aplastamiento de los surcos de cola(*)

La pasta se extiende con ayuda de una espátula dentada de $6 \times 6 \times 6$ mm de dientes triangulares (1) o cuadrados.

Veinte minutos después de la aplicación de la pasta se colocan varias placas de vidrio (que se han limpiado previamente con un disolvente) y se carga cada una de ellas con un peso de $0,2 \text{ N/cm}^2$ aplicado durante 30 segundos.

Pueden utilizarse placas de vidrio de las dimensiones indicadas a continuación, siendo las correspondientes cargas a aplicar en cada caso las siguientes:

- placas de $15 \times 15 \text{ cm}$ (225 cm^2), con una carga de 50 N, o
- placas de $5 \times 5 \text{ cm}$ (25 cm^2), con una carga de 5 N.

A continuación, y manualmente, se separan las placas de vidrio del soporte.

La superficie de la huella de pasta que queda sobre la placa de vidrio se mide en tanto por ciento.

El resultado es el valor medio de tres ensayos.

3.3 ENSAYOS DE ADHERENCIA

3.31 Generalidades

3.311 Descripción general de las maquetas

Los ensayos se realizan sobre maquetas que constan de:

- un soporte, formado por una losa de hormigón, de acuerdo con el apartado 3.2 y cualquier otro soporte (a base de yeso u otro material), para el que se solicita la concesión del D.I.T.
- la cola (a ensayar)
- los materiales de revestimiento
- azulejo, tal como se define en el apartado 3.2
- losetas de gres cerámico, tal como se define en el apartado 3.2

Se distinguen dos tipos de maquetas:

- las maquetas en las cuales los materiales de revestimiento se colocan con una separación entre ellos de 5 cm (la dimensión de estas maquetas es, por lo general, de $30 \times 30 \text{ cm}$),
- las maquetas en las cuales los materiales de revestimiento se colocan separados únicamente por juntas de 1 a 3 mm de ancho, que se rellenan (sellan) 24 horas después de la colocación (las dimensiones de las maquetas, en general, son de $60 \times 60 \text{ cm}$).

En este último caso, las piezas cerámicas sobre las que se realiza el ensayo de tracción no son nunca:

- las que están situadas en la periferia de la maqueta,
- las contiguas a las que acaban de sufrir un ensayo de arrancamiento.

Para cada ensayo se indica la elección del tipo de maqueta.

(*) Nota del traductor: Este ensayo pone de manifiesto, sobre todo, las propiedades de deformación y «mojabilidad» de la pasta de mortero, características que afectan al extendido sobre el soporte y a la adherencia inicial («pegajosidad») del material.

(1) La elección del modelo de diente depende de las indicaciones del fabricante.

3.312 Encolado de las piezas cerámicas sobre la maqueta

La cola se extiende por simple encolado, con la ayuda de una espátula dentada de $6 \times 6 \times 6$ mm, de dientes triangulares (1) o cuadrados.

La preparación de la cola se efectúa como se indica en el apartado 3.21.

Al confeccionar las maquetas, los materiales de revestimiento se aplican unos 10 minutos después de extendida la cola. Las piezas cerámicas se cargan con un peso de 2 kg durante 30 segundos.

Para realizar los ensayos de tracción se procede al encolado de las T metálicas, como se indica en el apartado 3.21. Los ensayos de tracción se realizan por medio de una máquina de tracción, hidráulica o neumática y el esfuerzo de tracción se aplica a razón de 100 N/segundo.

El encolado de las T metálicas se realiza, por lo general, antes de aplicar a las maquetas los diversos tipos de conservación a que son sometidas, salvo mención particular indicada.

Es necesario conservar la maqueta antes de cada ensayo. Por conservación en condiciones ambiente se entiende

. $23 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ (2).

. $50 \% \pm 5 \% \text{ HR}$ (2).

3.313 Expresión de los resultados

Al realizar los ensayos de adherencia deberá señalarse el valor de la adherencia de la pieza cerámica (azulejo o loseta) así como su modo de desprendimiento.

El resultado del ensayo de arrancamiento es el valor medio que se obtiene a partir de 5 valores unitarios (si la dispersión total es inferior al 20 %) y de 7 valores (si la dispersión es superior).

3.32 Ensayos de adherencia inicial (3) (sobre soporte a base de cemento)

La maqueta (materiales de revestimiento de azulejo y de loseta de gres) se realiza con separaciones de 5 cm de ancho entre las piezas cerámicas sin rellenar las juntas.

Se conservan seguidamente durante 28 días en condiciones ambiente antes de realizar los ensayos.

3.33 Ensayos de adherencia después de la acción de una subida de humedad por capilaridad a través de la maqueta

3.331 Objeto del ensayo

Este ensayo está destinado principalmente para poder comprobar en qué medida el agua, sobre todo la interior al muro (véase Apartado 2.121), es susceptible de originar incompatibilidades físico-químicas entre el soporte y el material de encolado.

A tal efecto, resulta importante distinguir los siguientes tipos de soportes:

- soportes a base de cemento,
- soportes a base de yeso,
- soportes diversos.

Los soportes a base de cemento no presentan incompatibilidad conocida con las colas a base de cemento. Por lo tanto, en este caso, se prescindirá de un ensayo de este tipo.

(1) La elección del modelo de los dientes depende de lo que indique el fabricante.

(2) En el informe del ensayo se indicarán la higrometría medida con una precisión del 1 % y la temperatura medida con una precisión de 0,5 °C.

(3) La descripción de las maquetas sobre soportes a base de yeso se realiza en un anexo posterior.

Los soportes a base de yeso pueden presentar incompatibilidades con las colas a base de cemento y, en particular, con los morteros cola. Por consiguiente, será necesario proceder a un ensayo de este tipo para comprobar este extremo.

En cuanto a los soportes diversos, distintos de los anteriores, los Institutos apreciarán la necesidad de proceder o no a un ensayo de este tipo, en función del soporte.

3.332 Técnica operatoria

Se confeccionan dos maquetas de 0,60 x 0,60 m con el soporte objeto del ensayo. Los materiales de revestimiento (azulejo y gres cerámico) se colocan sobre el soporte próximos entre sí, con juntas de 1 a 3 mm que se sellan.

Las maquetas se conservan durante 28 días en condiciones ambiente antes de iniciar la conservación específica correspondiente al ensayo.

Una de las maquetas sirve de maqueta-testigo. La otra se destina a ser humedecida por la parte posterior, operación que se realiza del siguiente modo:

Una vez vuelta la maqueta, se humedece echando 1 litro de agua por su cara posterior. Después de que el soporte haya absorbido dicha agua, se aplica sobre la parte posterior y sobre los laterales de la losa una capa de resina plástica impermeable. La maqueta se conserva durante 15 días envuelta con una lámina de polietileno.

Se procede seguidamente a los ensayos de arrancamiento sobre las dos maquetas, dos meses después de la operación de humectación de la maqueta, realizándose asimismo una medida de arrancamiento intermedia al cabo de 15 días después de la operación de humectación.

3.34 Ensayos de adherencia después de la acción del calor (1) (sobre soporte a base de cemento)

La maqueta se prepara con los materiales de revestimiento (azulejo y gres cerámico) separados entre sí por una distancia de 5 cm y sin rellenar dicho espacio. Se conserva seguidamente durante 7 días en condiciones ambiente. A continuación la maqueta se introduce en una estufa prevista de tiro de aire, que se encuentra regulada a una temperatura de 20 °C. La temperatura de la estufa se eleva progresivamente hasta 60 °C (en media hora aproximadamente) y se mantiene a dicha temperatura durante 14 días.

Después de conservar la maqueta durante 24 h, en condiciones ambiente, se procede al arrancamiento de las piezas cerámicas.

3.35 Ensayos de adherencia después de la acción del agua (1) (sobre soporte a base de cemento)

La maqueta se prepara con los materiales de revestimiento (azulejo y gres cerámico) separados entre sí por una distancia de 5 cm y sin rellenar dicho espacio.

En cuanto a las modalidades de ensayo, se distinguen dos casos:

- a) Colas de la clase C de resistencia a la humedad (ensayo realizado sobre soporte de hormigón).

La maqueta se conserva durante 7 días en condiciones ambiente y luego, durante los 21 días siguientes, sumergida en agua a 20 °C.

Al final de esta conservación se realizan los ensayos de adherencia.

Para el encolado de las T metálicas se procede del modo siguiente:

- Tras la conservación bajo agua, se seca la superficie de las maquetas.
- Después de un plazo mínimo de 2 horas, se encolan las T metálicas por medio de una resina tipo epoxi.

(1) La descripción de la maqueta sobre soporte a base de yeso será objeto de un anexo posterior.

- Después de endurecida la resina durante 8 horas, se sumerge parcialmente la maqueta en agua durante 24 horas, de tal manera que el nivel del agua debe ser inferior al plano de encolado de la resina epoxi.

Los ensayos de adherencia se realizan inmediatamente después de sacar la maqueta del agua.

- b) Colas de la clase B (1) de resistencia a la humedad.

La maqueta se conserva durante 28 días en condiciones ambiente (23 °C y 50% HR) antes de realizar los ensayos.

Sobre la maqueta se dispone un marco estanco en el que se coloca y se mantiene 1 cm de altura de agua, habiéndose encolado previamente las T metálicas sobre las piezas cerámicas por medio de una resina de tipo epoxi.

Se procede a dos ensayos:

Ensayo b1

La acción del agua se aplica durante 1 hora.

Inmediatamente después de quitar el agua, se procede al arrancamiento de las piezas cerámicas.

Ensayo b2

La acción del agua se aplica durante 24 horas.

La maqueta se conserva después durante 15 días en condiciones ambiente; al final de dicho período se procede al arrancamiento de las piezas cerámicas.

3.4. ENSAYO ESPECIFICO DE DURABILIDAD PARA LOS ADHESIVOS SIN CEMENTO, LISTOS PARA EL EMPLEO

3.41 Objeto

El método de ensayo sirve para determinar la incidencia de un envejecimiento térmico sobre las características mecánicas de la cola. Para ello se miden las resistencias y deformaciones al cizallamiento de la cola antes y después de la acción del calor, con lo que se determina la evolución de dichas características bajo la acción de esta sollicitación.

3.42 Material y productos auxiliares

- Probetas prismáticas de mortero u hormigón de dimensiones 4 × 4 × 16 cm.
- Azulejos (esmaltado o no) de dimensiones 10,8 × 10,8 × 0,5 cm.
- Plantillas de 0,5 cm de espesor en forma de marco de dimensiones interiores 11 × 11 cm y 2 cm de pared que se colocan sobre las probetas prismáticas y sirven para posicionar los azulejos al principio del ensayo.
- Alambres espaciadores (por ejemplo, varillas de PVC de 1,5 cm de diámetro).
- Espátula dentada de dientes rectangulares de 3 mm de ancho, 6 mm de altura y espaciados de 6 en 6 mm.

3.43 Preparación de las maquetas (en número de dos series de 3 maquetas cada una)

Se comienza por limpiar el polvo, etc. de la superficie de las probetas y de los azulejos que vayan a ser encoladas, operación que se realiza en seco.

(1) Consultar el anexo 1 para la definición de las colas B y C de resistencia a la humedad.

A continuación se disponen dos probetas prismáticas paralelamente entre sí, una enfrente de la otra, a una distancia aproximada de 7 cm (con lo que los bordes exteriores de la plantilla utilizada en el ensayo coinciden con los de las probetas cuando la plantilla se coloca sobre éstas). Sobre la cara superior de las probetas se aplica una capa de cola, que se extiende con ayuda de una espátula dentada, de forma que la dirección de los «surcos de cola» sea paralela al eje mayor de las probetas.

Seguidamente, sobre las probetas se colocan, en posición longitudinal, dos varillas espaciadoras, precisamente en el espacio próximo a los bordes interiores de éstas, según su posición relativa. Las varillas espaciadoras tienen una longitud mayor que las probetas.

Sobre el conjunto anterior, se coloca la plantilla, que se centra sobre las probetas y en el hueco interior de ella se introduce el azulejo, presionando después éste con la mano hasta que entre en contacto con las varillas espaciadoras, después de lo cual se retira la plantilla (*).

El exceso de cola que sale por los bordes del azulejo (rebabas) y que queda en la parte inferior de éste se elimina con un rascador.

El secado y conservación de la maqueta así preparada se realiza en condiciones ambiente. Antes de que finalice el fraguado de la cola, es decir, transcurridas de 2 a 6 horas, se retiran las varillas espaciadoras.

Después de 24 horas, se vuelve el conjunto anterior y se procede al encolado de un segundo azulejo sobre la cara de las probetas opuesta a la encolada anteriormente, de la misma forma en que se ha operado en el caso anterior. Al cabo de otro período de 2 a 6 horas se retiran las varillas espaciadoras.

Las probetas se conservan en posición lateral.

El tiempo al cabo del cual se retiran las varillas espaciadoras, que oscila entre 2 y 6 horas (1), se ha determinado en un ensayo preliminar, siendo el momento elegido para retirar éstas aquél en que el azulejo ya no se mueve sobre el lecho de cola al quitar las varillas espaciadoras.

Las maquetas se conservan del modo siguiente:

- la primera serie (maqueta testigo): 28 días en condiciones ambiente;
- la segunda serie (maquetas tratadas): 28 días en condiciones ambiente, 7 días en estufa a 70 °C y, por último, 7 días en condiciones ambiente.

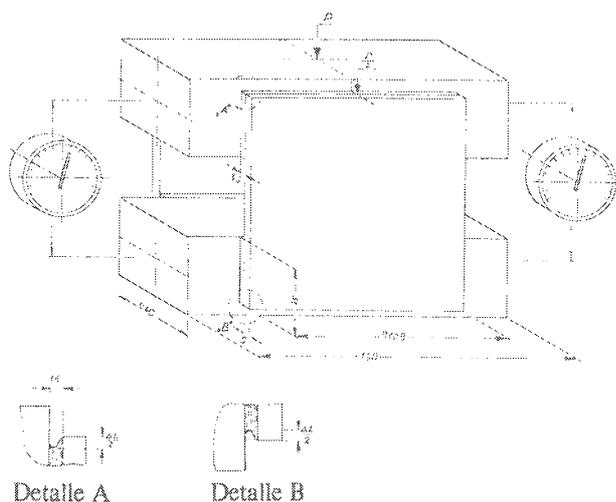


Figura 3. Colocación de la probeta.

3.44 Realización de la prueba mecánica

La maqueta se coloca en una prensa con plato móvil, de tal manera que la distribución de la carga sea uniforme (figura 3).

Seguidamente la carga se aplica en cada caso:

- con una velocidad creciente de 2 mm/minuto, y
- con una carga creciente de 20 N/segundo.

Se procede de este modo hasta la rotura de las maquetas. Se traza el diagrama esfuerzo-deformación.

En la expresión de los resultados se reflejan la media aritmética de las variaciones de deformación (Δl) y las cargas correspondientes (P).

(*) N. del T. Para evitar que la plantilla se manche de cola, facilitando con ello la posterior separación de la misma, ésta se coloca sobre dos soportes, que se sitúan entre las probetas y que permiten mantener la plantilla en posición horizontal a 1 cm por encima de la capa de cola extendida sobre las probetas. Estos soportes pueden ser prismáticos de unos 8 cm de altura y con una base de 6,5 x 1,5 cm.

(1) Estas modalidades de ensayo se aplican a los adhesivos sin cemento comunes, de secado relativamente rápido y que pueden ponerse en obra en películas continuas de 1,5 mm de espesor (lo cual corresponde a productos cuyo extracto seco es del 80% aproximadamente). Para ciertas colas de secado muy lento, cuya puesta en obra se realiza en capas continuas de espesores muy finos, el espesor de aplicación es el que indica el fabricante. Estos productos tienen generalmente un extracto seco menor que en el caso anterior (por ejemplo 60% aproximadamente).

3.45 Expresión de los resultados

Se determina el producto $P \times \Delta l$ para cada una de las dos condiciones de conservación (a) y (b). (1).

TITULO IV.— DIRECTRICES PARTICULARES PARA LA CONCESION DEL DOCUMENTO DE IDONEIDAD TECNICA (D.I.T.)

4.1 DIRECTRICES PARTICULARES PARA LA CONCESION DEL D.I.T. A LOS MORTEROS COLA DE CLASE C (sobre soportes de hormigón normal de gravilla, de mortero, de cemento o análogos).

4.11 Regla preliminar de caracterización

El poder de retención de agua del mortero cola debe ser tal que la pérdida de agua en gramos (medida según el ensayo 3.133) debe ser inferior a 6 g.

4.12 Reglas relativas a las exigencias para el mantenimiento de la calidad

Se evalúan los resultados de los ensayos de adherencia siguientes:

- adherencia en el estado inicial (Aptdo. 3.32).
 - adherencia después de una subida de humedad a través de la maqueta (Aptdo. 3.33).
 - adherencia después de la acción del calor (Aptdo. 3.34).
 - adherencia después de la acción del agua (Aptdo. 3.35).
- a) Al final de los ensayos 3.32, 3.34 y 3.35, la resistencia al arrancamiento de las piezas cerámicas debe ser, por lo menos, igual a $0,5 \text{ N/mm}^2$ (5 daN/cm^2). (*).
 - b) Al final del ensayo del apartado 3.33, no debe haberse producido un despegue por placas, es decir, que las piezas periféricas a las que han sufrido el ensayo de arrancamiento no deben despegarse o sonar a hueco.

Teniendo en cuenta lo anterior, resulta normal considerar que la resistencia al arrancamiento sea, por lo menos, igual a 1 N/mm^2 (10 daN/cm^2), o superior a la cohesión del soporte.

4.13 Reglas relativas a las exigencias de trabajabilidad

4.131

Como regla general, el tiempo abierto teórico de la cola, tal como se determina según el ensayo del Aptdo. 3.22, debe ser superior a 20 minutos, teniendo en cuenta las modalidades habituales de ejecución de dichos trabajos en la obra.

(1) En la medida en que el ensayo se practica por medio de dinamómetros que requieren, por razones de modalidades operativas, soportes de carga cada 50 daN, los institutos deberán apreciar la correlación con los ensayos bajo carga continua.

(*) N. del T.: Equivale a 5 kg/cm^2 .

4.132

Como regla general, el tiempo de ajustabilidad mínimo de la cola, tal como se determina en el ensayo del Apto. 3.23, debe ser superior a los 10 minutos, teniendo en cuenta las modalidades habituales de ejecución de dichos trabajos en la obra. Esto se traduce, al final del ensayo, en una resistencia al arrancamiento de las piezas cerámicas superior a 0,5 N/mm².

4.133

Cuando se han aplicado sobre una pared vertical, las piezas cerámicas colocadas sobre la cola no deben deslizarse prácticamente. El deslizamiento medido debe ser inferior a 2 mm, según el ensayo del Apto. 3.25.

4.134

Se recomienda que el tiempo de vida de la mezcla en el recipiente de amasado, tal como se prepara en la obra, sea superior a las 3 horas, con lo que se satisfacen las modalidades habituales de ejecución de tales trabajos en la obra, realizándose la medida según el ensayo del Apto. 3.24.

4.135

No debe ser necesario aplicar una fuerza demasiado elevada para asegurar una buena superficie de contacto entre los surcos de la cola aplicada con la espátula dentada y la superficie del material de revestimiento.

En particular, en el ensayo que se describe en el Apto. 3.26, la superficie de contacto entre los surcos de cola y la placa de vidrio, con referencia a la superficie de ésta, debe ser al menos del 65%.

Además, al final del mismo ensayo, se comprobará la buena transferencia de la cola sobre la placa de vidrio.

4.14 Reglas relativas a las exigencias de regularidad en la calidad

4.141 Generalidades

Con el fin de comprobar que una muestra de cola coincide con la cola en posesión del D.I.T o que las características principales de la cola corresponden a las anunciadas por el fabricante, se indican a continuación las tolerancias admisibles en las características, con relación a las anunciadas por el fabricante (con referencia a los ensayos del Apto. 3).

4.142 Polvo

Densidad aparente: $\pm 0,1$

Contenido de cenizas a 450 °C: $\pm 1\%$

4.143 Pasta

Pérdida de agua (que caracteriza el poder de retención de agua): ± 1 g.

Tiempo abierto: ≥ 20 minutos.

4.2 DIRECTRICES PARTICULARES PARA LA CONCESION DEL D.I.T. A LOS ADHESIVOS SIN CEMENTOS, LISTOS PARA EL EMPLEO, DE LA CLASE B

Nota: Se trata, por lo general, de colas de baja dispersión.

4.21 Reglas derivadas de las exigencias para el mantenimiento de la calidad

4.211 Adherencia

Se evaluarán los resultados de los ensayos siguientes:

- a) adherencia en el estado inicial (ensayo 3.32),
- b) adherencia después de la acción del calor (ensayo 3.34),
- c) adherencia después de una subida de humedad a través de la maqueta y nuevo secado (ensayo 3.33),
- d) adherencia después de la acción del agua (ensayo 3.35).

La resistencia al arrancamiento de las piezas cerámicas, para el conjunto de los ensayos, debe ser superior a $0,5 \text{ N/mm}^2$ (5 daN/cm^2). Además, para el conjunto de los ensayos efectuados sobre maquetas realizadas con juntas selladas, no debe haber proceso de despegue por placas, es decir, que las piezas periféricas a las que han sufrido el ensayo de arrancamiento no deben despegarse o sonar a hueco.

4.212 Durabilidad

Comportamiento al cizallamiento antes y después de la acción del envejecimiento térmico.

Los productos $P \times \Delta l$, determinados al final de los ensayos 3.4, deben ser superiores a 1 N.m ($100 \text{ daN} \times \text{mm}$), tanto para las probetas testigo como para las probetas que han sufrido la acción del envejecimiento térmico.

4.22 Reglas relativas a las exigencias de trabajabilidad

4.221

Por lo general, el tiempo abierto teórico de la cola, tal como se determina según el ensayo 3.22, debe ser superior a los 30 minutos, teniendo en cuenta las modalidades habituales de ejecución de tales trabajos en obra.

4.222 Verificación de un tiempo de ajustabilidad mínimo.

Véase Apto. 4.132.

4.223 Deslizamiento sobre una pared vertical

Véase Apto. 4.133.

4.224 Aplastamiento de los surcos de cola

Véase Apto. 4.135.

4.23 Reglas relativas a las exigencias de regularidad en la calidad

4.231 Generalidades

Véase Apto. 4.141.

4.232 Pasta

| | |
|---|-------------------|
| Densidad: | $\pm 0,1$ |
| Contenido de cenizas a $450 \text{ }^\circ\text{C}$: | $\pm 1\%$ |
| Contenido de cenizas a $900 \text{ }^\circ\text{C}$: | $\pm 1\%$ |
| Extracto seco: | $\pm 1\%$ |
| Tiempo abierto: | ≥ 30 minutos |

ANEXO I.—CLASIFICACION DE LAS PAREDES, DE LOS SOPORTES Y DE LAS COLAS EN FUNCION DE SU COMPORTAMIENTO FRENTE A LA HUMEDAD

1. Terminología

Pared

Obra constituida sucesivamente por:

- a) el soporte
- b) la cola
- c) el material de revestimiento y las juntas.

El constituyente c) es el que está expuesto en el local a la acción del agua de condensación y en forma de chorro de agua líquida.

Soporte

El soporte es el sustrato sobre el cual se aplica directamente la cola (por ejemplo un revoco, si se trata de una obra de albañilería revestida por este material).

2. Clasificación de los grados de exposición de las paredes

Se distinguen tres grados de exposición de las paredes:

- Grado A (correspondiente a las paredes denominadas secas o poco húmedas, por ejemplo: paredes de locales de paso).

El agente agua sólo interviene como agente de mantenimiento y limpieza.

- Grado B (correspondiente a los muros denominados medianamente húmedos. Es el caso de algunos muros de locales sometidos a sollicitaciones de agua consideradas como limitadas, por ejemplo: delante de pilas en las cocinas de viviendas, delante de bañeras).

El agente agua actúa en forma de agua líquida proyectada de manera más o menos episódica o en forma de vapor de agua de manera más o menos momentánea.

- Grado C (correspondiente a los muros denominados muy húmedos, por ejemplo: cabinas de duchas de establecimientos o edificios públicos, cocinas de establecimientos o edificios públicos).

El agente agua interviene en forma de agua líquida o de vapor de agua durante un tiempo prolongado.

3. Clasificación de los soportes

Los soportes se clasifican en tres clases:

- Clase A (correspondiente a soportes que presentan gran sensibilidad al agua desde el punto de vista de su durabilidad intrínseca; por ejemplo: paneles de aglomerado sensible a la humedad; capa de yeso natural cuya cohesión, en función de los ciclos de humedad-secado, puede variar de modo continuamente decreciente).
- Clase B (correspondiente a soportes que sólo presentan una sensibilidad moderada al agua desde el punto de vista de su durabilidad intrínseca; por ejemplo: algunos revestimientos de yeso natural modificados cuya cohesión, en función de los ciclos de humedad-secado, se estabiliza a un nivel aceptable; algunos paneles de aglomerado mejorados (urea-melamina, fenólica), tratados contra los hongos y, además, protegidos contra la penetración normal del agua por la cola o un preparado adecuado).
- Clase C (correspondiente a soportes que no presentan ninguna sensibilidad al agua desde el punto de vista de su durabilidad intrínseca; por ejemplo: hormigón de gravilla, revestimientos con mortero de cemento).

4. Clasificación de las colas

Las colas se clasifican en dos clases:

- Clase B (correspondiente a colas que no presentan más que una sensibilidad moderada al agua desde el punto de vista de su adherencia-cohesión respecto del soporte y del material de revestimiento. Esta característica de adherencia-cohesión puede quedar afectada moderadamente tras una humectación moderada, pero sus valores iniciales se recuperan prácticamente después del secado).
- Clase C (correspondiente a colas que no son sensibles prácticamente a la humedad. Pueden presentar un ligero descenso de la adherencia-cohesión bajo la acción de una fuerte humedad, pero la cola recupera en amplia medida sus características iniciales después del secado).

Nota: No se ha considerado necesario prever una clase A de colas correspondiente a colas que presentan una gran sensibilidad a la humedad. Esta clase de colas no existe en la práctica, ya que sus aplicaciones serían muy limitadas.

5. Aplicación de la clasificación de las colas, soportes y paredes con respecto a la previsión de la durabilidad de las obras frente a la acción del agua

Las directrices para la evaluación técnica permiten la clasificación de las colas de las diferentes familias examinadas en las clases B y C, consideradas en el apartado 4.

La clasificación de los soportes y de las paredes se hace para su ámbito nacional a iniciativa de cada Instituto miembro de la UEA tc.

Se adopta el método general siguiente de reconocimiento de aptitud para el empleo:

- En lo relativo a la pared constituida por el soporte + la cola + el revestimiento cerámico: la pared se clasifica en función de la menor resistencia a la humedad del soporte o de la cola.

Se incluye a continuación la tabla donde se recapitulan estas consideraciones:

TABLA 1

| Clasificación de la cola | Clasificación del soporte | | |
|--------------------------|---------------------------|---|---|
| | A | B | C |
| Cola clase B | A | B | B |
| Cola clase C | A | B | C |

(Las casillas indican la clasificación de la pared).

- Una pared así determinada se reconoce como apta para el empleo si su clase de resistencia es por lo menos igual al grado de exposición indicado en el Aptdo. 2).

Se incluye a continuación la tabla donde se recapitulan estas consideraciones.

TABLA 2

| Grado de exposición de la pared | Clasificación de la pared | | |
|---------------------------------|---------------------------|---|---|
| | A | B | C |
| A | X | X | X |
| B | | X | X |
| C | | | X |

X quiere decir conviene.

ANEXO II.— NOMENCLATURA INDICATIVA DE LOS SOPORTES A BASE DE YESO SOBRE LOS QUE SE PUEDE APLICAR REVESTIMIENTOS CERAMICOS ENCOLADOS (*)

Entre los soportes a base de yeso pueden distinguirse principalmente:

1. Los soportes realizados in situ con polvo, amasado con agua en la obra, a base de escayola procedente de yeso natural (de cantera)

1.1 Revoco a base de yeso YFC (yeso fino de construcción, aplicación manual)

Polvo a base de una mezcla de yeso hemi-hidrato (SO_4Ca , $1/2 \text{H}_2\text{O}$), de yeso sobrecocido (SO_4Ca) y de modificadores de fraguado (esencialmente retardadores y retenedores de agua o espesantes).

1.2 Revoco a base de yeso THD (de extrema dureza, aplicación manual o mecánica).

Polvo a base de una mezcla de yeso hemi-hidrato (SO_4Ca $1/2 \text{H}_2\text{O}$) y de yeso sobrecocido (SO_4Ca), de modificadores de fraguado (esencialmente retardadores), de retenedores de agua y de fluidificantes que permiten reducir la proporción de agua de amasado.

1.3 Revoco de yeso (de pasta pura) proyectado

Polvo a base de una mezcla de yeso hemi-hidrato (SO_4Ca , $1/2 \text{H}_2\text{O}$), de yeso sobrecocido (SO_4Ca) y de modificaciones de fraguado (esencialmente retardadores), de agentes retenedores de agua y de fluidificantes.

2. Los soportes prefabricados

2.1 A base de yeso natural

Polvo a base de yeso hemi-hidrato (SO_4Ca , $1/2 \text{H}_2\text{O}$) en muy fuerte proporción y de modificadores de fraguado, generalmente aceleradores (yeso triturado).

2.2 A base de yeso químico (o de síntesis)

Polvo a base de yeso hemi-hidrato (SO_4Ca , $1/2 \text{H}_2\text{O}$), (que constituye un residuo de la fabricación del ácido fosfórico, procedente de la reacción del ácido sulfúrico sobre fosfato cálcico) y modificadores de fraguado (esencialmente retardadores).

2.3 Placas de yeso-cartón

Placas constituidas por un alma de yeso unida rigidamente con paramentos de cartón.

(Continúa)

(*) Esta lista no es limitativa.